



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

Offenlegungsschrift  
DE 199 59 982 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
H 04 L 12/26  
H 04 L 1/20

21 Aktenzeichen: 199 59 982.3  
22 Anmeldetag: 13. 12. 1999  
43 Offenlegungstag: 28. 6. 2001

71 Anmelder:  
Siemens AG, 80333 München, DE

72 Erfinder:  
Dauerer, Jörg, Dipl.-Ing., 82194 Gröbenzell, DE;  
Steib, Gerhard, Dipl.-Ing., 81545 München, DE;  
Siebler, Frank, Dipl.-Ing., 81241 München, DE

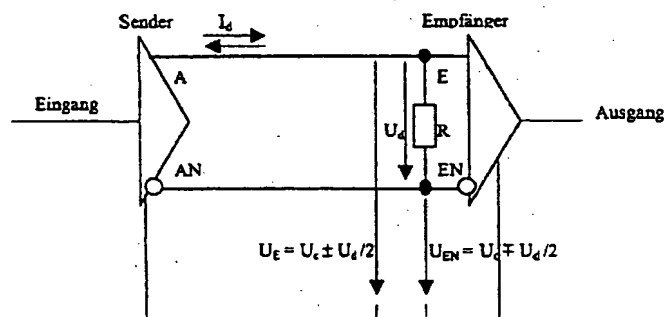
56 Entgegenhaltungen:  
DE 42 29 175 A1  
National Semiconductor, LVDS Owner's Manual,  
Design Guide, Spring 1997;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Anordnung zur Überwachung der Datenübertragung mittels differentiellen Übertragungsverfahren mit Gleichspannungsanteil

57 Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird bei der Übertragung von Signalen mittels differentieller Übertragungsverfahren mit Gleichspannungsanteil der Gleichspannungsanteil auf der Empfängerseite zur Information über den Betriebszustand des Senders mittels eines Detektors verwendet.



DE 199 59 982 A 1

DE 199 59 982 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung der Übertragung von analogen oder digitalen Signalen mittels differentiellen Übertragungsverfahren mit Gleichspannungsanteil und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens.

Es sind Verfahren zur Datenübertragung, bei welchen differentieller Übertragungsverfahren mit Gleichspannungsanteilen verwendet werden, bekannt. Diese Verfahren sind wenig stör anfällig gegenüber Störungen, die auf beide Übertragungsleitungen in gleicher Weise einwirken.

Bei einer solchen differentiellen Übertragung steuert das zu übertragende analoge oder digitale Signal zwei zueinander entgegengesetzt arbeitende Ausgänge A und AN des Senders.

Für die Übertragung z. B. eines digitalen Signales mit den logischen Zuständen (0, 1) wirkt beispielsweise der Ausgang A als Stromquelle, während der Ausgang AN als Stromsenke dient und umgekehrt. Der Sender stellt den Strom entsprechender Größe und Richtung zur Verfügung, um die Spannung  $U_d$  an dem Widerstand R zu erzeugen.

Weiterhin stellt der Sender einen Gleichspannungsanteil  $U_c$  bereit. Im Idealfall ist dieser Gleichspannungsanteil  $U_c$  von der Übertragung unabhängig und besitzt einen konstanten Wert, der die Symmetrieachse der Augenöffnung am Empfänger eingang ergibt.

Im Empfänger wird die Differenz der Eingangsspannungen  $U_E$  und  $U_{EN}$  gebildet. Dieser Spannungsdifferenz entspricht der Wert  $U_d$  über dem Widerstand R. Bei der Übertragung von digitalen Signalen wird die Differenz verstärkt und nach einer Schwellwert-Entscheidung den logischen Zuständen (0,1) zugewiesen.

Für den beispielhaften Fall der Übertragung eines digitalen Signals erzeugt der Ausgang des Empfängers den logischen Zustand (1), wenn die Differenz der Eingangsspannungen  $U_E$  und  $U_{EN}$  zum Beispiel positiv ist. Bei negativer Differenz der Eingangsspannungen  $U_E$  und  $U_{EN}$  erscheint der logische Zustand (0) am Ausgang des Empfängers.

In Fig. 1 ist eine bekannte Schaltungsanordnung für die Durchführung eines differentiellen Übertragungsverfahrens mit Gleichspannungsanteil dargestellt.

Eine sinnvolle Datenübertragung zwischen Baugruppen ist nur dann möglich, wenn sich der Sender und der Empfänger in ihrem aktiven Betriebszustand befinden.

Häufig tritt jedoch das Problem auf, daß der Sender entweder gar nicht vorhanden (zum Beispiel eine Sendebaugruppe wurde nicht verwendet) oder stromlos (zum Beispiel Sendebaugruppe wurde verwendet, aber ohne Versorgungsspannung) oder im hochohmigen Zustand (zum Beispiel die Ausgänge des Senders sind abgeschaltet) ist.

Dadurch ist kein sinnvoller Bezug zwischen den Eingängen E und EN des Empfängers zum Massepotential gegeben. Da es sich um offene Eingänge handelt, ist ein hochfrequentes Schwingen des breitbandigen Empfängers möglich. Dies kann je nach Verwendung der Daten am Ausgang des Empfängers (z. B. als Taktversorgung für eine Baugruppe) bis zur Zerstörung des Empfängers oder der Baugruppe führen.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde bisher folgendes vorgesehen:

- Der Empfänger wird mit einer Hysterese versehen. Dabei wird die im Empfänger gebildete Differenzspannung einer Schwellwert-Entscheidung mit dieser Hysterese zugeführt.

Nachteilig ist hierbei jedoch, daß der Ausgang des Emp-

fängers nur dann in einem stabilen Zustand bleibt, wenn die differentiellen Störungen kleiner als die eingestellte Hysterese ist.

- Durch einen geeignet gewählten Stromfluß durch den Widerstand R erhält der Empfänger eine Vorspannung.

Auch hierbei bleibt der Ausgang des Empfängers nur dann in einem stabilen Zustand, wenn die differentielle Störung kleiner als die eingestellte Vorspannung ist. Außerdem ergibt sich durch die Vorspannung ein von den Daten abhängiger Differenzspannungsbetrag  $|U_d|$  und damit verbunden ein besseres/ schlechteres Signal/Rauschverhältnis.

- Über zusätzliche Steuerleitungen werden Informationen über den Betriebszustand des Senders, (z. B. Sender ist aktiv /Sender ist hochohmig/Sender ist ausgeschaltet/Sender ist nicht angeschlossen) übertragen.

Mit Hilfe dieser Informationen können Vorkehrungen getroffen werden, die ein hochfrequentes Schwingen des Senders unterbinden und eine mögliche Beschädigung oder Zerstörung desselben oder der nachfolgenden Baugruppe verhindern.

Die Verwendung solcher zusätzlicher Steuerleitungen verursacht jedoch einen erhöhten Aufwand an Kosten für Material und Installation derselben.

Alle die vorstehend beschreibenden Maßnahmen gewährleisten nicht eine optimale Funktion des Verfahrens bzw. erfordern einen wesentlichen zusätzlichen Aufwand.

Die Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, die vorstehend beschriebenen Nachteile zu vermeiden und den erforderlichen Aufwand zu minimieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der von dem Sender für die differentielle Übertragung erzeugte Gleichspannungsanteil auf der Empfängerseite zur Information über den Betriebszustand des Senders verwendet wird.

Erfindungsgemäß wird der Betriebszustand des Senders auf der Empfängerseite mittels eines Detektors festgestellt. Der Detektor steuert bei nicht vorhandenem oder inaktivem Sender den Ausgang des Empfängers so, daß ein vorbestimmter Wert nicht überschritten oder der Empfänger ganz abgeschaltet wird.

Der Detektor wird symmetrisch zwischen den die Spannungsdifferenz im Empfänger erzeugenden Widerstand geschaltet und vergleicht den vom Sender erzeugten Gleichspannungsanteil  $U_c$  mit einer Referenzspannung  $U_{ref}$ .

Der Detektor kann hierbei als Differenzverstärker mit/ ohne Schwellwertentscheider ausgebildet sein, z. B. kann der Detektor aus einem weiteren Empfänger für differentielle Datenübertragung oder aus Transistorschaltungen in Form von Bipolar- oder Feldeffekttransistorschaltungen bestehen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann ein erweiterter Detektor an jeder Übertragungsleitung angeschlossen sein, so daß damit die Eingangsspannungen jeder Übertragungsstrecke mit einer Referenzspannung des Detektors verglichen und ausgewertet werden, und die Auswertung des Zustandes jeder Leitung wird z. B. einer ODER-Verknüpfung zugeführt, deren Ausgang den Empfänger und/ oder andere Baugruppen steuert.

Der Detektor kann hierbei aus zwei Differenzverstärkern mit/ ohne Schwellwertentscheider und deren ODER-Verknüpfung ausgebildet sein, z. B. kann der Detektor aus zwei weiteren Empfängern für differentielle Datenübertragung oder aus Transistorschaltungen in Form von Bipolar- oder

Feldeffekttransistorschaltungen bestehen.

Durch die Erfindung wird ein hochfrequentes Schwingen des Empfängers und nachfolgender Baugruppen unterbunden und eine Beschädigung oder Zerstörung ausgeschlossen. Zusätzliche Steuerleitungen, die über den Betriebszustand des Senders informieren sind nicht erforderlich.

Die Erfindung ist in Form von Schaltkreisen realisierbar oder kann erforderlichenfalls z. B. bei Nachrüstungen als externe Beschaltung mit dem Empfänger verbunden werden.

Die Erzeugung einer Vorspannung am Empfänger wird überflüssig, so daß hierdurch die Abhängigkeit des Differenzspannungsbetrages  $|U_d|$  von den Daten beseitigt ist.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist in Fig. 2 dargestellt.

Die zu übertragenden Daten sind über den Eingang zwei zueinander entgegengesetzt arbeitenden Ausgängen A und AN des Senders zugeführt und steuern denselben.

Der Sender stellt den Strom entsprechender Größe und Richtung zur Verfügung, um die Spannung  $U_d$  an den Widerständen  $R/2$  zu erzeugen. Gleichzeitig stellt der Sender einen Gleichspannungsanteil  $U_c$  bereit, der von der Übertragung unabhängig und konstant ist und die Symmetrieachse der Augenöffnung am Empfängereingang ergibt.

Im Empfänger wird die Differenz der Eingangsspannungen  $U_E$  und  $U_{EN}$  gebildet, welche dem Gesamtwert über den Widerständen  $R/2$  entspricht.

Der Detektor ist zwischen die gleich dimensionierten Widerstände  $R/2$  geschaltet und belastet symmetrisch die bestehende Übertragungsstrecke und vergleicht die Spannung  $U_c$  mit einer Referenzspannung  $U_{ref}$  und steuert den Empfänger. Durch die Belastung ist gewährleistet, daß nur dann ein Gleichspannungsanteil detektiert wird, wenn sich der Sender im aktiven Zustand befindet. Außerdem ist der Differenzspannungsbetrag  $|U_d|$  von den Daten unabhängig. Die Referenzspannung ist dabei so zu wählen, daß Störungen des Gleichspannungsanteils  $U_c$  nicht zur Unterbrechung der Datenübertragung führen.

Bei nicht vorhandenem oder inaktivem Sender, d. h. wenn dieser abgeschaltet oder hochohmig ist, unterschreitet der Gleichspannungsanteil  $U_c$  die Referenzspannung  $U_{ref}$ . Der Empfänger wird vom Detektor so gesteuert, daß z. B. der Empfängerausgang einen festgelegten Wert ausgibt oder den Empfänger abschaltet.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist es möglich, den Detektor z. B. als Differenzverstärker mit/ohne Schwellwertentscheider einzusetzen z. B. als einen weiteren Empfänger für differentielle Datenübertragung (siehe Fig. 3). Bipolar- oder Feldeffekt-Transistorschaltungen (siehe Fig. 4) sind ebenfalls anwendbar. Bei einer Bipolar-Transistorschaltung ergibt sich z. B. eine "Schwellwert-Entscheidung" bei ca. 0,7 V.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann eine Verbesserung der Störfempfindlichkeit gegenüber Störungen des Gleichspannungsanteils  $U_c$  erreicht werden, wenn, wie in Fig. 5, die Spannung  $U_c - U_d/2$  jeder einzelnen Übertragungsleitung mit einer Referenzspannung  $U_{ref}$  verglichen und ausgewertet wird. Die Auswertung des Zustandes jeder Einzeileitung wird z. B. einer ODER-Verknüpfung zugeführt, deren Ausgang zur Steuerung des Empfängers und/oder anderer Baugruppen verwendet wird.

Der in Fig. 6 dargestellte erweiterte Detektor erkennt eine aktive Datenübertragung auch bei einem Gleichspannungsanteil  $U_c < 0$  V (z. B. durch Störungen hervorgerufen), solange  $U_c + U_d/2$  und überlagernde Störungen die Referenzspannung  $U_{ref}$  auf mindestens einer Leitung überschreiten.

Die minimale Referenzspannung  $U_{ref}$  muß so gewählt werden, daß Störungen auf jeder Einzeileitung bei nicht vor-

handenem oder inaktivem Sender sicher vom Detektor unterdrückt werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung der Datenübertragung mittels differentiellen Übertragungsverfahren mit Gleichspannungsanteil, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Sender für die differentiell Übertragung erzeugte Gleichspannungsanteil auf der Empfängerseite zur Information über den Betriebszustand des Senders verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Betriebszustand des Senders auf der Empfängerseite mittels eines Detektors festgestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor bei nicht vorhandenem oder inaktivem Sender den Empfänger so steuert, daß dessen Ausgang einen vorbestimmten Wert nicht überschreitet oder der Empfänger abgeschaltet wird.
4. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor symmetrisch zwischen den die Spannungsdifferenz im Empfänger erzeugenden Widerstand geschaltet ist und so den vom Sender erzeugten Gleichspannungsanteil  $U_c$  mit einer Referenzspannung  $U_{ref}$  vergleicht.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus einem Differenzverstärker mit/ohne Schwellwertentscheider besteht.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus einer Bipolar-Transistorschaltung besteht.
7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus einer Feldeffekt-Transistorschaltung besteht.
8. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein erweiterter Detektor an jede Übertragungsstrecke angeschlossen ist und die Eingangsspannungen jeder Übertragungsstrecke mit der Referenzspannung des Detektors verglichen und ausgewertet werden und die Auswertung des Zustandes jeder Leitung einer ODER-Verknüpfung zugeführt ist, deren Ausgang den Empfänger und/oder andere Baugruppen steuert.
9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus zwei Differenzverstärkern mit/ohne Schwellwertentscheider und deren logischen ODER-Verknüpfungen besteht.
10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus zwei Bipolar-Transistorschaltungen zur Spannungsüberwachung und deren logischen ODER-Verknüpfungen besteht.
11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor aus zwei Feldeffekt-Transistorschaltungen zur Spannungsüberwachung und deren logischen ODER-Verknüpfungen besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

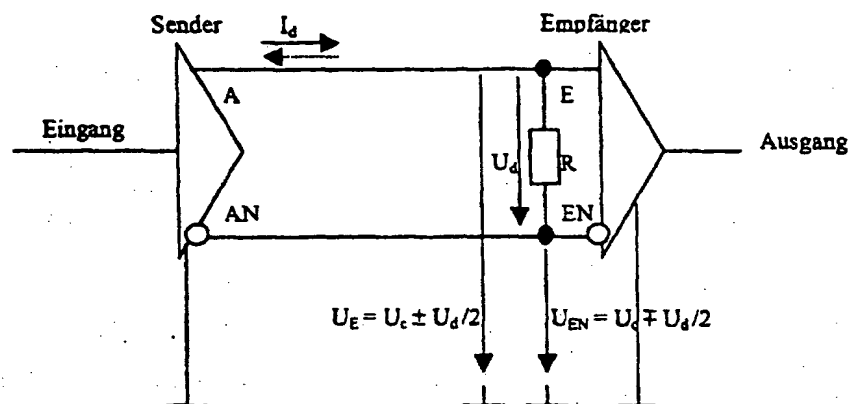


Fig. 1

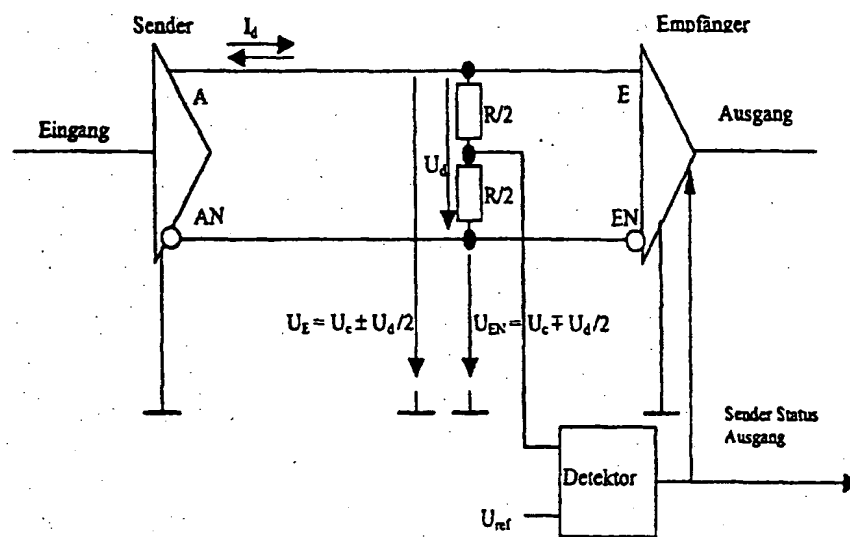


Fig. 2

**Method and system for monitoring data transmission using differential transmission methods with a direct voltage portion**

Patent Number: US2003056031  
Publication date: 2003-03-20  
Inventor(s): SIEBLER FRANK (DE); STEIB GERHARD (DE); DAUERER JORG (DE)  
Applicant(s):  
Requested Patent: DE19959982  
Application Number: US20020149761 20020613  
Priority Number(s): DE19991059982 19991213  
IPC Classification: G06F3/00  
EC Classification: H04L25/08A  
Equivalents: EP1238500, JP2003517773T, WO0145337

---

**Abstract**

---

During the transmission of signals using differential transmission methods a direct voltage portion of the signal is used downstream. The direct voltage portion is used on the receiver side to provide information concerning the operational state of the transmitter. To do this, a pair of serially arranged resistors may be connected in parallel with the receiver. A detector may be connected between the resistors

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: M8N-1T-486

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: Jürgen Blank

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100